

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 1 月 29 日 (29.01.2004)

PCT

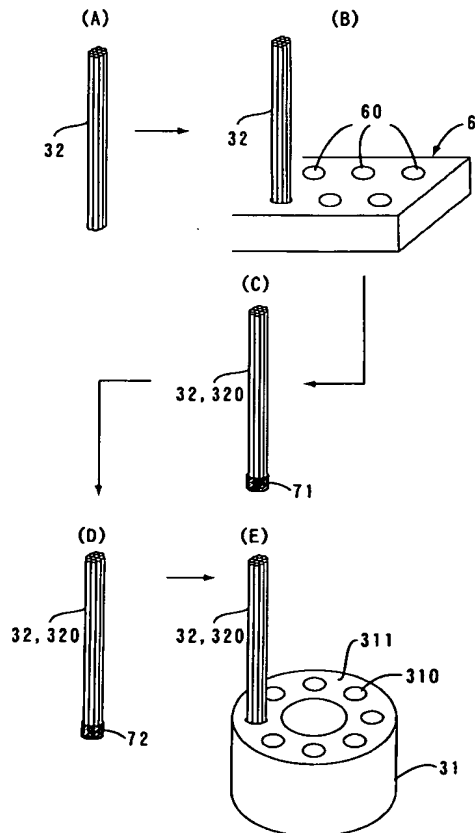
(10) 国際公開番号  
WO 2004/009293 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B24D 13/14
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008866
- (22) 国際出願日: 2003 年 7 月 11 日 (11.07.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-212249 2002 年 7 月 22 日 (22.07.2002) JP
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 住吉 幸子 (SUMIYOSHI, Sachiko) (発明者 (死亡) の相続人) [JP/JP]; 〒169-0051 東京都 新宿区 西早稲田 3 丁目 8-1 Tokyo (JP). 住吉 慶彦 (SUMIYOSHI, Norihiko) (発明者 (死亡) の相続人) [JP/JP]; 〒169-0051 東京都 新宿区 西早稲田 3 丁目 8-1 Tokyo (JP). 住吉 敏彦 (SUMIYOSHI, Yoshihiko) (発明者 (死亡) の相続人) [JP/JP]; 〒169-0051 東京都 新宿区 西早稲田 3 丁目 8-1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 住吉 毅彦 (SUMIYOSHI, Takehiko) (死亡).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松下 俊 (MAT-SUSHITA, Suguru) [JP/JP]; 〒399-4597 長野県 上伊那郡 南箕輪村 3 6 8 5 番地の 2 大明化学工業株式会社 (TAIMEI CHEMICALS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒399-4597 長野県 上伊那郡 南箕輪村 3 6 8 5 番地の 2 Nagano (JP).

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF PRODUCING BRUSH-LIKE GRIND STONE, THE BRUSH-LIKE GRIND STONE, AND BRUSH FOR GRIND MACHINE

(54) 発明の名称: ブラシ状砥石の製造方法、ブラシ状砥石、および研磨機用ブラシ



(57) Abstract: Before the production of a brush-like grind stone (3), embedding holes (310) are formed in positions spaced apart from each other on a grind material holding face (311) of a holder (31). First, plural filiform grind materials (32) that are formed of aggregative inorganic fibers to which resin is impregnated for solidification are fixed up at the base-end side of the filiform grind materials. Then, in a hole (60) of a die member (6) which hole is formed in substantially the same size as each of the embedding holes (310) of the holder (31), the base-end side of the plural filiform grind materials (32) are solidified by adhesive (71) so as to form a filiform material aggregate (320). After that the filiform material aggregate (320) is embedded in one of the embedding holes (310) of the holder (32) and fixed by adhesive (72). With the brush-like grind stone, deburring, grinding, etc. of precision parts are performed efficiently and with high degree of accuracy.

(57) 要約: ブラシ状砥石 (3) を製造するにあたって、ホルダ (31) の砥材保持面 (311) に埋め込み穴 (310) を互いに離間した位置に形成しておく。また、無機長繊維の集合系に樹脂を含浸、固化させてなる複数本の線状砥材 (32) の基端側を揃えた後、ホルダ (31) の埋め込み穴 (310) と略同一サイズで形成された型材 (6) の穴 (60) 内で、複数本の線状砥材 (32) の基端側を接着剤 (71) で固めて線材集合体 (320) を形成する。しかる後に、線材集合体 (320) をホルダ (32) の埋め込み穴 (310) に埋め込み、接着剤 (72) で固定する。よって、これにより、精密加工部品に対するバリ取り、研磨加工などを効率よく、かつ、高い精度で行うことができる。



社内 Nagano (JP). 小高 篤志 (ODAKA, Atsushi) [JP/JP];  
〒399-4597 長野県 上伊那郡南箕輪村 3 6 8 5 番地  
の 2 大明化学工業株式会社内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 横沢 志郎 (YOKOZAWA, Shiro); 〒390-0852  
長野県 松本市 島立 1 1 3 2 番地 1 8 Nagano (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,  
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## ブラシ状砥石の製造方法、ブラシ状砥石、および研磨機用ブラシ

## 5 技術分野

本発明は、バリ取り並びに研磨加工用のブラシ状砥石の製造方法、およびこの製造方法で製造したブラシ状砥石、およびこのブラシ状砥石を用いた研磨機用ブラシに関するものである。

## 10 背景技術

主に自動車用部品、航空機用部品などに使用される精密部品の加工は、エンドミル、ドリル、ダイス、タップ、砥石などのツールを用いて、主にNC旋盤、NCフライス、マシニングセンター、ロボット、専用工作機械などの自動機により精密かつ高精度に行われている。

15      しかしながら、これらの精密機械加工を行なった後は、必ず、バリ、加工痕あるいはツールマークなどが存在するため、これらを除去する後加工が必要である。

このような後加工のツールには、従来、砥粒入りナイロンブラシ、真鍮ブラシ、ワイヤーブラシ、ショットブラスト、バレル、ペーパーなどが用いられている。また、その最終仕上げ工程の多くは手作業で行われている。

20      しかしながら、砥粒入りナイロンブラシ、真鍮ブラシ、ワイヤーブラシ、ショットブラスト、バレル、ペーパーなどを用いた従来の加工では、そのバリや加工痕などの除去効率、および研磨効率が低いという問題点がある。また、従来の後加工用のツールは、加工精度が低いため、バリや加工痕などの取り残しや、加工後の製品品質のばらつきが大きいという問題点がある。

25      特に、前記精密部品のバリ取り加工において、バリの取り残しや、バリ取り加工後の製品品質にばらつきがあるような部品を装置に組み付けてしまった場合、摺動部の作動不良、油圧経路の閉塞、電気回路の短絡、油漏れなどの重大な不具合を発生させてしまう。

従って、前記精密部品に対するバリ取り加工は、従来、自動化ラインから外れた別工程において主に手作業により行なった後、全数検査を実施しており、現状では、バリ取り加工を自動化することは困難である。

## 5 発明の開示

本発明の課題は、精密加工部品に対するバリや加工痕などの除去、研磨加工などを効率よく、かつ、高い精度で行うことのできるブラシ状砥石、およびその製造方法を提供することにある。

また、本発明の課題は、ブラシ状砥石を用いたバリや加工痕などの除去、研磨加工を自動化するのに適した研磨機用ブラシを提供することにある。

上記の課題を解決するために、本発明では、無機長繊維の集合糸に樹脂を含浸、固化させてなる多数本の線状砥材と、該多数本の線状砥材の基端側を砥材保持面で保持するホルダとを有するブラシ状砥石の製造方法において、前記ホルダに対して、前記砥材保持面で開口する複数の埋め込み穴を互いに離間する位置に形成しておく一方、複数の前記線状砥材を纏めて線材集合体を形成し、当該線材集合体の基端側を前記埋め込み穴に埋め込んで接着剤により固定することによって前記ブラシ状砥石を製造することを特徴とする。

本発明に係るブラシ状砥石の製造方法では、ホルダの砥材保持面に複数の埋め込み穴を離間する位置に形成するため、線材集合体同士が離れている。従って、研削加工時に切り粉が効率よく排出され、かつ、放熱効果が高いため、研削性に優れている。それ故、精密加工部品に対するバリや加工痕の除去、研磨加工などを効率よく、かつ、高い精度で行うことができる。また、少ない線材量で高い研削性能が得られることから、コストを低減できる。

さらに、砥粒含有ナイロンフィラメントなどの場合には、基端側を折り曲げて太くしてからホルダの穴に埋め込めば砥粒含有ナイロンフィラメントが抜けることを防止できるが、無機長繊維を用いた線状砥材では折り曲げると折れてしまうので、砥粒含有ナイロンフィラメントなどのように基端側を折り曲げることができない。しかるに本発明によれば、線材集合体の基端側をホルダの埋め込み穴内で接着剤で固めておくので、線状砥材が抜ける

ことがない。また、複数の線材集合体をまとめて製造しておき、それを順次、ホルダの埋め込み穴に差し込んで接着剤により固定すればよいので、ブラシ状砥石を効率よく製造できる。さらにまた、多数本の線状砥材を線状集合体として小分けして固定した構造であるため、線状砥材が抜けにくいので、安全性が高い。しかも、線状砥材の断面を楕円形状にして研削性能を高めた場合でも、その断面形状の配向方向がランダムになるので、研削性能のさらなる向上を図ることができるとともに、仕上げ面粗さの向上を図ることができる。

本発明においては、例えば、前記ホルダに対して、前記埋め込み穴として丸穴を形成する一方、前記線材集合体を形成する際、前記複数本の前記線状砥材を丸く束ねる。

本発明において、前記ホルダに対して、前記埋め込み穴として溝を形成する一方、前記線材集合体を形成する際、複数本の前記線状砥材を扁平に揃えてもよい。

本発明において、線状砥材は、無機長繊維が撚れられることなく集合糸になっている構成、および無機長繊維が撚れられて集合糸になっている構成を採用することができる。これらの構成のうち、無機長繊維が撚れられて集合糸になっている場合には、線状砥材の先端が裂けにくくなるという利点がある。

また、本発明では、線状砥材の断面は略円形になっている構成、および扁平になっている構成を採用することができる。線状砥材の断面が扁平になっている場合には、断面が略円形になっている構成と比較してバリ取り並びに研磨の際、目詰まりが起こりにくい。また、線状砥材に柔軟性が出て折れにくくなるという利点がある。線状砥材の断面が扁平な場合には、断面の長径を $L$ とし、断面の短径を $T$ としたとき、 $L/T$ で表される偏平率が1.6から15、望ましくは、1.6から10までの範囲にあることが好ましい。

本発明を適用したブラシ状砥石は、例えば、ブラシケースの下端部から前記線状砥材の自由端が突出するように前記ホルダを前記ブラシケースの内側にねじによって固定された研磨機用ブラシとして用いられる。

このような場合、前記ブラシケースには、該ブラシケースの内側でその軸線方向に延びた支軸と、前記ブラシケースの周壁で前記軸線方向に溝状に延びた案内孔とを形成しておき、前記ホルダには、前記支軸が嵌る軸孔と、当該ホルダの外周面から前記軸孔まで届くねじ孔とが形成され、前記ねじは、前記ブラシケースの外周側から取付けられて前記案内

孔を貫通し、かつ、ねじ軸の先端部が前記支軸の外周面に突き当たる状態に前記ねじ孔に止められていることが好ましい。

このように構成した研磨機用ブラシでは、ブラシケースの内側にブラシ状砥石をホルダ側から差し込む際、ホルダの軸孔に支軸を挿通させる。この状態で、ブラシケースの外周側から案内孔にねじを差し込み、ねじ軸の先端部が支軸の外周面に突き当たるまで、ねじの軸部をホルダのねじ孔に締め込む。その結果、ホルダは、ブラシケースの内側で支軸上に固定される。また、ねじを緩めれば、ホルダを支軸に沿って移動させてブラシケースの下端部での線状砥材の突出寸法を調整できる。この際、ねじの軸部が案内孔に案内され、ブラシ状砥石は、案内孔に沿って移動することになる。従って、ブラシケースの下端部での線状砥材の突出寸法を容易に調整することができる。

また、ホルダは、ブラシケース内に嵌った状態にあるが、ホルダの軸孔には支軸が嵌っているため、ホルダの外径寸法とブラシケースとの内径寸法との間の寸法許容差を厳しくしなくても、ブラシケースの内側でホルダが傾くことがない。それ故、線状砥材の突出寸法にばらつきが発生しない。さらに、ホルダの軸孔に支軸が嵌っているため、ホルダの外径寸法とブラシケースとの内径寸法との間の寸法許容差を厳しくしなくても、ブラシケースの中心位置にホルダを固定できる。このように、ホルダの外径寸法とブラシケースとの内径寸法との間の寸法許容差を厳しくしなくてもよいので、それらの隙間に削り粉が入り込んだときでも、ねじを緩めれば、ブラシケースの内側でホルダをスムーズに動かすことができるので、ブラシケースの下端部での線状砥材の突出寸法を容易に調整することができる。

また、研磨機用ブラシを回転させて研磨などを行う際、線状砥材は、外周側に逃げようとしても、ブラシケースの周壁の内面に突き当たって逃げが抑制され、内周側に逃げようとしても、支軸の外周面に突き当たって逃げが抑制される。このため、外周側に位置する線状砥材と、内周側に位置する線状砥材との間で逃げやすさに差がなくなる。従って、外周側に位置する線状砥材と、内周側に位置する線状砥材との間で剛性に差が出ないので、内周側に位置する線状砥材の方が磨耗が少なくなるという事態を回避できる。それ故、線状砥材の磨耗が均一に起こるので、加工精度が向上する。また、ホルダからの線状砥材の

長さ（毛丈）にばらつきが発生しないため、その影響に起因する研削性、なじみ性の変動が少なくなるので、加工精度が安定する。

本発明において、前記支軸の外周面のうち、前記ねじ軸の先端部が当たる領域周辺は平坦面になっていることが好ましい。

- 5 支軸は、通常、丸棒状あるいは円形パイプから形成され、その外周面にねじ軸の先端部が当接する。従って、ねじ軸の先端部が当たる領域周辺を平坦面にしておけば、ねじの先端部が安定した状態で支軸の外周面に当接するので、研磨機用ブラシが高速回転したときでも、ねじ軸の先端部が支軸の外周面上でずれることがない。また、支軸の外周面のうち、ねじ軸の先端部が当たる領域周辺が平坦面になっているので、この平坦面が形成されている部分では、支軸の外周面とホルダの軸孔の内周面に隙間が形成されている。従って、支軸の外径寸法と軸孔の内径寸法との間の寸法許容差を厳しくしてホルダの傾きや偏芯をより厳しく防止したとしても、支軸の外周面と軸孔の内周面との間に入り込んだ削り粉によってブラシケースの内側でホルダが動かなくなるという問題が発生しない。また、ねじの先端部があたって支軸に傷がついても、平坦面についた傷であれば、ブラシケースの内側
- 10
- 15 でホルダが動くのを妨げないので、ブラシケースの内側でホルダをスムーズに動かすことができる。

本発明において、前記案内孔は、前記ブラシケースの周壁で前記軸線方向と平行に延びていることが好ましい。このように構成すると、ブラシケースの周壁が円筒状であっても、案内孔を容易に形成できる。

- 20 また、前記案内孔は、前記ブラシケースの周壁で前記軸線方向に対して斜めに傾いた方向に延びている構成であってもよい。ブラシ状砥石を案内する案内孔がブラシケースの周壁においてその軸線方向に対して斜めに傾いた方向に延びていると、ブラシケース内におけるブラシ状砥石の軸線方向における位置を容易に、かつ、小刻みに調整することができる。それ故、ブラシ状砥石の線状砥材の自由端の突出寸法を容易、かつ、迅速に最適な寸法に調整することができるので、線状砥材の腰の強さ、すなわち、研削性やなじみ性を最適な状態に容易、かつ、迅速に調整することができる。また、ブラシケースの内部においてブラシ状砥石を移動させる際、なかなか動かないときでも、ブラシ状砥石を軸線周りに
- 25

回転する方向の力をブラシ状砥石を加えることになるので、ブラシ状砥石の移動がスムーズであるという利点もある。

本発明において、前記案内孔が前記ブラシケースの周壁で前記軸線方向と平行に延びている場合、あるいは前記ブラシケースの周壁で前記軸線方向に対して斜めに傾いた方向に  
5 延びている構成のいずれの場合にも、前記支軸には、その下端側で外周側に張り出す張り出し部が取付けられていることが好ましい。

このように構成すると、研磨機用ブラシを回転させて研磨などを行う際、線状砥材は、外周側に逃げようとしても、ブラシケースの周壁の内面に突き当たって逃げが抑制され、内周側に逃げようとしても、支軸に設けた張り出し部の外周側に突き当たって逃げが抑制  
10 される。このため、外周側に位置する線状砥材と、内周側に位置する線状砥材との間で逃げやすさに差がなくなる。従って、外周側に位置する線状砥材と、内周側に位置する線状砥材との間で剛性に差が出ないので、内周側に位置する線状砥材の方が磨耗が少なくなるという事態を回避できる。それ故、線状砥材の磨耗が均一に起こるので、加工精度が向上する。また、ホルダからの線状砥材の長さ（毛丈）にばらつきが発生しないため、その影  
15 響に起因する研削性、なじみ性の変動が少なくなる。よって、加工精度が安定する。ここで、張り出し部をねじやねじ止めなどによって着脱自在に取付けると、線状砥材が磨耗して新品に交換する作業を容易に行うことができる。

本発明において、前記案内孔が前記ブラシケースの周壁で前記軸線方向と平行に延びている場合に、前記支軸には、その下端側で外周側に張り出す張り出し部が取付けられてい  
20 るとともに、当該張り出し部の外周側には、さらに外周側に向かって放射状に延びた複数の突起が形成され、当該突起の間に前記線状砥材が均等に位置していることが好ましい。

このように構成すると、線状砥材は、外周側に逃げようとしたときに、ブラシケースの周壁の内面に突き当たって逃げが抑制される。また、線状砥材は、内周側に逃げようとしたときに、支軸に設けた張り出し部の外周側に突き当たって逃げが抑制され、かつ、逃げ  
25 の範囲は、突起によって狭められている状態にある。このため、外周側に位置する線状砥材と、内周側に位置する線状砥材との間で逃げやすさに差がなくなる。従って、外周側に位置する線状砥材と、内周側に位置する線状砥材との間で剛性に差が出ないので、内周側



に位置する線状砥材の方が磨耗が少なくなるという事態を回避できる。それ故、線状砥材の磨耗が均一に起こるので、加工精度が向上する。また、ホルダからの線状砥材の長さ（毛丈）にばらつきが発生しないため、その影響に起因する研削性、なじみ性の変動が少なくなるので、加工精度が安定する。さらに、線状砥材が周方向に逃げるのを突起で防止できるので、周方向においても線状砥材の剛性のばらつきなどを抑えることができる。ここで、張り出し部をねじやねじ止めなどによって着脱自在に取付けると、線状砥材が磨耗して新品に交換する作業を容易に行うことができる。

本発明において、前記案内孔が前記ブラシケースの周壁で前記軸線方向と平行に延びている場合に、前記支軸には、外周側に向かって放射状に延びた複数の突起が取付けられ、当該突起の間に前記線状砥材が均等に位置していることが好ましい。

このように構成すると、線状砥材は、外周側に逃げようとしたときに、ブラシケースの周壁の内面に突き当たって逃げが抑制される。また、線状砥材は、内周側に逃げようとしたときに、支軸の外周面に突き当たって逃げが抑制され、かつ、逃げの範囲は、突起によって狭められている状態にある。このため、外周側に位置する線状砥材と、内周側に位置する線状砥材との間で逃げやすさに差がなくなる。従って、外周側に位置する線状砥材と、内周側に位置する線状砥材との間で剛性に差が出ないので、内周側に位置する線状砥材の方が磨耗が少なくなるという事態を回避できる。それ故、線状砥材の磨耗が均一に起こるので、加工精度が向上する。また、ホルダからの線状砥材の長さ（毛丈）にばらつきが発生しないため、その影響に起因する研削性、なじみ性の変動が少なくなるので、加工精度が安定する。しかも、線状砥材が周方向に逃げるのを突起で防止できるので、周方向においても線状砥材の剛性のばらつきなどを抑えることができる。ここで、突起をねじやねじ止めなどによって着脱自在に取付けると、線状砥材が磨耗して新品に交換する作業を容易に行うことができる。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明が適用される研磨機用ブラシにおいて、ブラシケースの内部にブラシ状砥石の上部を挿入、固定した状態を示す説明図である。

図 2 は、図 1 に示す研磨機用ブラシをねじ固定部分で切断したときの横断面図である。

図 3 は、図 1 に示す研磨機用ブラシの底面図である。

図 4 は、図 1 に示す研磨機用ブラシをブラシケースとブラシ状砥石とに分解した状態を示す分解斜視図である。

5 図 5 (A) ~ (D) はそれぞれ、図 1 に示す研磨機用ブラシにおいて、ブラシケースの周壁の外周面のうち、案内孔が開く領域周辺を平坦面にした様子を示す説明図、支軸の外周面のうち、ねじの軸部の先端部が当たる領域周辺を平坦面にした様子を示す説明図、ねじを止めた部分を拡大して示す縦断面図、およびねじを止めた部分を拡大して示す横断面図である。

10 図 6 (A) ~ (H) はそれぞれ、図 1 に示すブラシ状砥石の製造方法を示す説明図である。

図 7 (A)、(B) はそれぞれ、本発明の実施の形態 2 に係る研磨機用ブラシを模式的に示す説明図、およびその底面図である。

図 8 (A)、(B) はそれぞれ、本発明の実施の形態 3 に係る研磨機用ブラシを模式的に示す説明図、およびその底面図である。

図 9 (A)、(B) はそれぞれ、本発明の実施の形態 4 に係る研磨機用ブラシを模式的に示す説明図、およびその底面図である。

図 10 は、本発明の実施の形態 5 に係る研磨機用ブラシをブラシケースとブラシ状砥石とに分解した状態を示す分解斜視図である。

20 図 11 (A)、(B)、(C) はそれぞれ、本発明のその他の実施の形態 1 に係るブラシ状砥石の構造を示す説明図である。

図 12 (A)、(B)、(C) はそれぞれ、本発明のその他の実施の形態 2 に係るブラシ状砥石の構造を示す説明図である。

(符号の説明)

- 25 1 研磨機用ブラシ  
2 円筒状のブラシケース  
3、3 A、3 B、3 C、3 E、3 F ブラシ状砥石

- 6 型材
  - 20 周壁
  - 21 駆動用連結軸
  - 25 支軸
  - 5 26、27 案内孔
  - 30 軸孔
  - 31 ホルダ
  - 32 線状砥材
  - 33 線状砥材の自由端
  - 10 36、37 ねじ孔
  - 41、42 ねじ
  - 60 型材の穴
  - 71、72 接着剤
  - 310 埋め込み穴
  - 15 311 砥材保持面
  - 320 線材集合体
  - L 軸線

発明を実施するための最良の形態

- 20 図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

[実施の形態1]

- 図1は、本発明を適用した研磨機用ブラシにおいて、ブラシケースの内部にブラシ状砥石の上部（ホルダ側）を挿入、固定した状態を示す説明図である。図2は、図1に示す研磨機用ブラシをねじによる固定部分で切断したときの横断面図である。図3は、図1に示す研磨機用ブラシの底面図である。図4は、図1に示す研磨機用ブラシをブラシケースとブラシ状砥石とに分解した状態を示す分解斜視図である。図5（A）、（B）、（C）、（D）はそれぞれ、ブラシケースの周壁の外周面のうち、案内孔が開口する領域周辺を平坦面に
- 25

した様子を示す説明図、支軸の外周面のうち、ねじの軸部の先端部が当たる領域周辺を平坦面にした様子を示す説明図、ねじを止めた部分を拡大して示す縦断面図、およびねじを止めた部分を拡大して示す横断面図である。

図 1 ないし図 4 に示すように、本形態の研磨機用ブラシ 1 は、上部に駆動用連結軸 2 1 を備えた円筒状の金属製のブラシケース 2 と、このブラシケース 2 内に上部が挿入されたブラシ状砥石 3 と、このブラシ状砥石 3 をブラシケース 2 内の所定位置に固定するためのねじ 4 1、4 2 とから構成されている。

本形態において、ブラシケース 2 の上底部分の中央には丸棒状の支軸 2 5 の上端部分が固定され、この支軸 2 5 は、ブラシケース 2 の内側において、周壁 2 0 と同心状に軸線 L の方向に延びている。また、ブラシケース 2 の周壁 2 0 には、その軸線 L の方向に対して平行に溝状に延びた案内孔 2 6、2 7 が軸線 L を挟む点対称位置に形成されている。本形態では、ブラシケース 2 は、周壁 2 0 がアルミニウム製であり、支軸 2 5 はステンレス製である。

本形態において、ブラシ状砥石 3 は、砥材保持面 3 1 1 に複数の埋め込み穴 3 1 0 が周方向で離間する位置に形成された円筒状の金属製のホルダ 3 1 と、埋め込み穴 3 1 0 に基端側が埋め込まれた線材集合体 3 2 0 とから構成されている。線材集合体 3 2 0 は、アルミナ長繊維などといった無機長繊維の集合糸にバインダー樹脂を含浸、硬化させた多数本の線状砥材 3 2 から構成されている。ホルダ 3 1 の中央には、支軸 2 5 が挿通する軸孔 3 0 が形成されている。また、ホルダ 3 1 の周壁には、軸線 L を挟む点対称位置に一对のねじ孔 3 6、3 7 が形成され、これらのねじ孔 3 6、3 7 は、ホルダ 3 1 の周壁の外周面から軸孔 3 0 にまで届いている。

このように、本形態で用いたブラシ状砥石 3 は、ホルダ 3 1 の複数の埋め込み穴 3 1 0 に、多数本の線状砥材 3 2 が丸く束ねた線材集合体 3 2 0 として小分けされた状態で接着剤により固定されているので、研削加工時における切り粉が効率よく排出され、かつ、放熱効果が高いので、研削性に優れている。従って、精密加工部品に対するバリ取り、研磨加工などを効率よく、かつ、高い精度で行うことができる。また、少ない線材量で高い研削性能が得られることから、コストを低減できる。さらに、多数本の線状砥材 3 2 を小分

けして固定した構造であるため、線状砥材 3 2 の抜けを防止できる。それ故、安全性が高いという利点がある。

このように構成したブラシケース 2 とブラシ状砥石 3 とを用いて研磨機用ブラシ 1 を組み立てる際には、ホルダ 3 1 の軸孔 3 0 に支軸 2 5 が嵌るようにして、ブラシケース 2 の内側にブラシ状砥石 3 の上部（ホルダ 3 1 の側）を挿入した後、図 5（C）、（D）に示すように、ブラシケース 2 の外周側から各案内孔 2 6、2 7 にねじ 4 1、4 2 を通して、ホルダ 3 1 のねじ孔 3 6、3 7 にねじ 4 1、4 2 をそれぞれ止める。この際、ねじ 4 1、4 2 の軸部の先端部が支軸 2 5 の外周面に突き当たるまでねじ 4 1、4 2 を締め込む。その結果、ブラシケース 2 の内側において、ホルダ 3 1 はねじ 4 1、4 2 を介してブラシケース 2 の支軸 2 5 上に固定される。

また、ブラシケース 2 の各案内孔 2 6、2 7 を通してホルダ 3 1 のねじ孔 3 6、3 7 にねじ 4 1、4 2 を浅く止めおき、この状態で、ブラシケース 2 の内側において、ブラシ状砥石 3 を軸線 L の方向に移動させれば、ブラシケース 2 の内側におけるブラシ状砥石 3 の軸線 L の方向における位置を調整できる。従って、ブラシケース 2 の下端部 2 9 での線状砥材 3 2 の自由端 3 3 の突出寸法を調整することができるので、線状砥材 3 2 の腰の強さ、すなわち、研削性やなじみ性を最適化することができる。

このようなねじ 4 1、4 2 による固定構造を採用するにあたって、本形態では、図 5（A）、（C）、（D）に示すように、ブラシケース 2 の周壁 2 0 の外周面のうち、案内孔 2 6、2 7 が開口する領域周辺は平坦面 2 6 0、2 7 0 になっている。また、図 5（B）、（C）、（D）に示すように、支軸 2 5 の外周面のうち、ねじ 4 1、4 2 の軸部の先端部が当たる領域周辺は平坦面 2 5 0 になっている。

このようにして組み立てた研磨機用ブラシ 1 は、ブラシケース 2 の上部で突き出ている駆動用連結軸 2 1 を介して研磨機に連結される。そして、研磨機において、研磨機用ブラシ 1 は、軸線 L 周りに回転駆動され、各種のバリ取りや研磨加工に用いられる。ここで、研磨機用ブラシ 1 については、回転運動に限らず、往復動作、オシレーション動作、揺動、これらの動作を組合わせた動きを行わせることもある。さらに、研磨機用ブラシ 1 を軸線 L の方向に上下移動させる動きを組み合わせることもある。

このようなバリ取り加工や研磨加工を行なっていくと、線状砥材 3 2 自身も磨耗してブラシケース 2 の下端部 2 9 での線状砥材 3 2 の突出寸法が短くなる。この状態では良好なバリ取り加工や研磨加工を行えないので、ブラシケース 2 の下端部 2 9 での線状砥材 3 2 の突出寸法を調整して、線状砥材 3 2 の腰の強さ、すなわち、研削性やなじみ性を調整する必要がある。

この調整作業を行うには、ねじ 4 1、4 2 を緩めてから、ブラシケース 2 の内側において、ブラシ状砥石 3 を軸線 L の方向に移動させて、ブラシケース 2 の内側におけるブラシ状砥石 3 の軸線 L の方向における位置を下方にずらす。従って、ブラシケース 2 の下端部 2 9 での線状砥材 3 2 の自由端 3 3 の突出寸法を、再び、最適な寸法に調整することができ

この際、ブラシケース 2 の外周側から案内孔 2 6、2 7 を通ってブラシ状砥石 3 のねじ孔 3 6、3 7 に止められたねじ 4 1、4 2 が案内孔 2 6、2 7 に案内されることにより、ブラシケース 2 内において、ブラシ状砥石 3 は、案内孔 2 6、2 7 に沿って移動する。このため、本形態では、ねじ 4 1、4 2 については、ブラシ状砥石 3 を案内孔 2 6、2 7 に沿って移動させる際の案内用として利用できるとともに、ブラシ状砥石 3 をブラシケース 2 内の所定位置に固定するのにも利用でき、便利である。

また、本形態において、ホルダ 3 1 は、ブラシケース 2 に嵌った状態にあるが、ホルダ 3 1 の軸孔 3 0 には支軸 2 5 が嵌っている。このため、ホルダ 3 1 の外径寸法とブラシケース 2 との内径寸法との間の寸法許容差を厳しくしなくても、ブラシケース 2 の内側でホルダ 3 1 が傾くことがない。従って、ブラシケース 2 の下端部 2 9 での線状砥材 3 2 の突出寸法にばらつきが発生しない。それ故、ワークに対する線状砥材 3 2 の切り込み量が一定であるので、研削時の精度が向上する。

さらに、ホルダ 3 1 は、ブラシケース 2 内に嵌った状態にあるが、ホルダ 3 1 の軸孔 3 0 には支軸 2 5 が嵌っているため、ホルダ 3 1 の外径寸法とブラシケース 2 との内径寸法との間の寸法許容差を厳しくしなくても、ブラシケース 2 の中心位置にホルダ 3 1 を固定できる。従って、回転時に芯ぶれが発生しない。それ故、ホルダ 3 1 の外径寸法とブラシケース 2 との内径寸法との間の寸法許容差を厳しくしなくてもよい。よって、ホルダ 3 1

とブラシケース 2 との隙間に削り粉が入り込んだときでも、ねじ 4 1、4 2 を緩めれば、ブラシケース 2 の内側でホルダ 3 をスムーズに動かすことができるので、ブラシケース 2 の下端部 2 9 での線状砥材 3 2 の突出寸法を容易に調整することができる。

さらに本形態では、線状砥材 3 2 が外周側に逃げようとしたときに、ブラシケース 2 の周壁 2 0 の内面に突き当たって逃げが抑制され、内周側に逃げようとしたときに、支軸 2 5 の外周面に突き当たって逃げが抑制される。このため、外周側に位置する線状砥材 3 2 と、内周側に位置する線状砥材 3 2 との間で逃げやすさに差がなくなる。従って、外周側に位置する線状砥材 3 2 と、内周側に位置する線状砥材 3 2 との間で剛性に差が出ないので、内周側に位置する線状砥材 3 2 の方が磨耗が少なくなるという事態を回避できる。それ故、線状砥材 3 2 の磨耗が均一に起こるので、加工精度が向上する。また、ホルダ 3 1 からの線状砥材 3 2 の長さ（毛丈）にばらつきが発生しないため、その影響に起因する研削性、なじみ性の変動が少なくなるので、加工精度が安定する。

また本形態では、ブラシケース 2 の周壁 2 0 の外周面のうち、案内孔 2 6、2 7 が開口する領域周辺は平坦面 2 6 0、2 7 0 になっている。すなわち、ブラシケース 2 の周壁 2 0 の円弧状の外周面のうち、案内孔 2 6、2 7 が開口する領域周辺にねじ 4 1、4 2 の頭が位置するが、本形態では、案内孔 2 6、2 7 が開口する領域周辺が平坦面 2 6 0、2 7 0 になっているので、ねじ 4 1、4 2 の頭が周壁 2 0 の外周面で大きく突き出るのを防止することができる。それ故、研磨機用ブラシ 1 が軸線 L 周りに高速回転したときでも、風切り音などの発生を抑えることができるとともに、安全性が向上する。

さらに本形態では、支軸 2 5 の外周面のうち、ねじ 4 1、4 2 の軸部の先端部が当たる領域周辺は平坦面 2 5 0 になっている。すなわち、支軸 2 5 は丸棒状に形成され、その外周面にねじ 4 1、4 2 の先端部が当接するが、本形態では、ねじ 4 1、4 2 の先端部が当たる領域周辺を平坦面 2 5 0 にしてあるので、ねじ 4 1、4 2 の先端部が安定した状態で支軸 2 5 の外周面に当接する。それ故、研磨機用ブラシ 1 が高速回転したときでも、ねじ 4 1、4 2 の先端部が支軸 2 5 の外周面上でずれることがない。また、支軸 2 5 の外周面のうち、ねじ 4 1、4 2 の先端部が当たる領域周辺が平坦面 2 5 0 になっているので、この平坦面 2 5 0 が形成されている部分では、支軸 2 5 の外周面とホルダ 3 1 の軸孔 3 0 の

内周面との間に隙間が形成されている。従って、支軸 25 の外径寸法と軸孔 30 の内径寸法との間の寸法許容差を厳しくしてホルダ 31 の傾きや偏芯をより厳しく防止したとしても、支軸 25 の外周面と軸孔 30 の内周面との間に入り込んだ削り粉によってブラシケース 2 の内側でホルダ 31 が動かなくなるという問題が発生しない。また、ねじ 41、42 の先端部があたって支軸 25 に傷がついても、平坦面 250 についた傷であれば、ブラシケース 2 の内側でホルダ 31 が動くのを妨げないので、ブラシケース 2 の内側でホルダ 31 をスムーズに動かすことができる。

(ブラシ状砥石 3 の製造方法)

図 6 (A) ~ (D) はそれぞれ、図 1 に示すブラシ状砥石の製造方法を示す説明図である。

研磨機用ブラシ 1 に用いられているブラシ状砥石 3 を製造するにあたって、本形態では、図 3 に示すように、ホルダ 31 の砥材保持面 311 には、複数の丸穴からなる埋め込み穴 310 を周方向で離間する位置に形成しておく。

一方、複数の線状砥材 21 の基端側を丸く束ねて線材集合体 320 を形成しておき、線材集合体 320 の基端側を埋め込み穴 310 に埋め込んで接着剤により固定する。それには、図 6 (A) に示すように、線状砥材 32 を所定の長さ寸法に揃えた後、基端側を揃える。次に、図 6 (B) に示すように、ホルダ 31 の埋め込み穴 310 と略同一サイズに形成された型材 6 の穴 60 内に対して線状砥材 32 の基端側を差し込み、この状態で線状砥材 32 の基端側をシリコン系、エポキシ系などの接着剤で固める。その結果、図 6 (C) に示すように、基端側が接着剤 71 で固められた線材集合体 320 が形成される。

次に、図 6 (D) に示すように、線材集合体 320 の基端側に、例えばシリコン系、エポキシ系などの接着剤 72 を塗布した後、図 6 (E) に示すように、それをホルダ 32 の埋め込み穴 310 に埋め込み、この状態で接着剤 72 を硬化させて、線材集合体 320 の基端側を埋め込み穴 310 に接着固定する。

このように本形態では、複数の線状砥材 32 を束ねて線材集合体 320 を形成しておき、それをホルダ 31 の埋め込み穴 310 に埋め込んで接着固定する。従って、複数の線材集合体 320 をまとめて製造しておき、それを順次、ホルダ 31 の埋め込み穴 310 に



差し込んで接着固定すればよいので、ブラシ状砥石 3 を効率よく製造できる。

また、砥粒含有ナイロンフィラメントなどの場合には、基端側を折り曲げて太くしてからホルダの穴に埋め込むことができ、かつ、折り曲げておけば砥粒含有ナイロンフィラメントが抜けることを防止できるが、無機長繊維を用いた線状砥材 3 2 では折り曲げると折れてしまうので、砥粒含有ナイロンフィラメントなどのように基端側を折り曲げることができない。しかるに本形態によれば、予め、線状砥材 3 2 の束の基端側を接着剤 7 1 で固め、かつ、基端側を埋め込み穴 3 1 0 と略同一径にしておくので、線材集合体 3 2 0 を埋め込み穴 3 1 0 に埋め込んだ状態で、線材集合体 3 2 0 が倒れてしまうこともない。それ故、ブラシ状砥石 3 の生産性を向上することができる。また、線状砥材 3 2 の束の基端側を接着剤 7 1 で固めておくので、線状砥材 3 2 が抜けることがない。

#### [実施の形態 2]

図 7 (A)、(B) はそれぞれ、本発明の実施の形態 2 に係る研磨機用ブラシを模式的に示す説明図、およびその底面図である。

図 7 (A)、(B) に示すように、本形態では、支軸 2 5 には、その下端側で外周側に張り出す円盤状の張り出し部 5 0 がねじ 5 5 やねじ止めなどで着脱自在に取り付けられており、その他の構成は、実施の形態 1 と同様であるため、説明を省略する。

本形態では、線状砥材 3 2 が外周側に逃げようとしたときに、ブラシケース 2 の周壁 2 0 の内面に突き当たって逃げが抑制され、内周側に逃げようとしたときに、支軸 2 5 に設けた張り出し部 5 0 の外周側に突き当たって逃げが抑制される。このため、外周側に位置する線状砥材 3 2 と、内周側に位置する線状砥材 3 2 との間で逃げやすさに差がなくなる。従って、外周側に位置する線状砥材 3 2 と、内周側に位置する線状砥材 3 2 との間で剛性に差が出ないので、内周側に位置する線状砥材 3 2 の方が磨耗が少なくなるという事態を回避できる。それ故、線状砥材 3 2 の磨耗が均一に起こるので、加工精度が向上する。また、ホルダ 3 1 からの線状砥材 3 2 の長さ（毛丈）にばらつきが発生しないため、その影響に起因する研削性、なじみ性の変動が少なくなるので、加工精度が安定する。

また、張り出し部 5 0 を支軸 2 5 に対してねじ 5 5 によって着脱自在に取付けたため、張り出し部 5 0 を外すだけで、ホルダ 3 1 を支軸 2 5 から抜くことができる。従って、線

状砥材 3 2 が磨耗したとき、線状砥材 3 2 およびホルダ 3 1 を新品に交換する作業を容易に行うことができる。

[実施の形態 3]

図 8 (A)、(B) はそれぞれ、本発明の実施の形態 3 に係る研磨機用ブラシを模式的に示す説明図、およびその底面図である。

図 8 (A)、(B) に示すように、本形態では、支軸 2 5 の下端面には、その下端側で外周側に張り出す張り出し部 5 0 がねじ 5 5 やねじ止めなどで着脱自在に取り付けられており、かつ、この張り出し部 5 0 の外周側には、さらに外周側に向かって放射状に延びた複数の突起 5 1 が形成され、これらの突起 5 1 の間に線状砥材 3 2 が均等に位置している。

その他の構成は、実施の形態 1 と同様であるため、説明を省略する。

本形態では、線状砥材 3 2 が外周側に逃げようとしたときに、ブラシケース 2 の周壁 2 0 の内面に突き当たって逃げが抑制される。また、線状砥材 3 2 は、内周側に逃げようとしたときに、支軸 2 5 に設けた張り出し部 5 0 の外周側に突き当たって逃げが抑制され、かつ、逃げの範囲は、突起 5 1 によって狭められている。このため、外周側に位置する線状砥材 3 2 と、内周側に位置する線状砥材 3 2 との間で逃げやすさに差がなくなる。従って、外周側に位置する線状砥材 3 2 と、内周側に位置する線状砥材 3 2 との間で剛性に差が出ないので、内周側に位置する線状砥材 3 2 の方が磨耗が少なくなるという事態を回避できる。それ故、線状砥材 3 2 の磨耗が均一に起こるので、加工精度が向上する。また、ホルダ 3 1 からの線状砥材 3 2 の長さ（毛丈）にばらつきが発生しないため、その影響に起因する研削性、なじみ性の変動が少なくなるので、加工精度が安定する。

しかも、線状砥材 3 2 が周方向に逃げるのを突起 5 1 で防止できるので、周方向においても線状砥材 3 2 の剛性のばらつきなどを抑えることができる。

また、張り出し部 5 0 を支軸 2 5 に対してねじ 5 5 によって着脱自在に取付けたため、張り出し部 5 0 を外すだけで、ホルダ 3 1 を支軸 2 5 から抜くことができる。従って、線状砥材 3 2 が磨耗したとき、線状砥材 3 2 およびホルダ 3 1 を新品に交換する作業を容易に行うことができる。

[実施の形態 4]

図9 (A)、(B) はそれぞれ、本発明の実施の形態3に係る研磨機用ブラシを模式的に示す説明図、およびその底面図である。

図9 (A)、(B) に示すように、本形態では、支軸25の下端面には、外周側に向かって放射状に延びた羽根状の複数の突起52を備える円柱体520がねじ55やねじ止めなどで着脱自在に取り付けられており、これらの突起52の間に線状砥材32が均等に位置している。その他の構成は、実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。

本形態では、線状砥材32は、外周側に逃げようとしたときに、ブラシケース2の周壁20の内面に突き当たって逃げが抑制される。また、線状砥材32は、内周側に逃げようとしたときに、支軸25の外周面に突き当たって逃げが抑制され、かつ、逃げの範囲は、突起52によって狭められている。このため、外周側に位置する線状砥材32と、内周側に位置する線状砥材32との間で逃げやすさに差がなくなる。従って、外周側に位置する線状砥材32と、内周側に位置する線状砥材32との間で剛性に差が出ないので、内周側に位置する線状砥材32の方が磨耗が少なくなるという事態を回避できる。それ故、線状砥材32の磨耗が均一に起こるので、加工精度が向上する。また、ホルダ31からの線状砥材32の長さ（毛丈）にばらつきが発生しないため、その影響に起因する研削性、なじみ性の変動が少なくなるので、加工精度が安定する。

しかも、線状砥材32が周方向に逃げるのを突起52で防止できるので、周方向においても線状砥材32の剛性のばらつきなどを抑えることができる。

また、羽根状の突起52を備えた円柱体520を支軸25に対してねじ55によって着脱自在に取付けたため、円柱体520を外すだけで、ホルダ31を支軸25から抜くことができる。従って、線状砥材32が磨耗したとき、線状砥材32およびホルダ31を新品に交換する作業を容易に行うことができる。

#### 〔実施の形態5〕

図10は、本発明の実施の形態5に係る研磨機用ブラシをブラシケースとブラシ状砥石とに分解した状態を示す分解斜視図である。なお、本形態の研磨機用ブラシは、基本的な構成が実施の形態1と同様であり、ブラシケースの周壁に形成した案内孔の構成のみが相違する。それ故、共通する機能を有する部分には同一の符号を付してそれらの詳細な説明

を省略する。

図10に示すように、本形態の研磨機用ブラシ1は、上部に駆動用連結軸21を備えた円筒状の金属製のブラシケース2と、このブラシケース2内に上部が挿入されたブラシ状砥石3と、このブラシ状砥石3をブラシケース2内の所定位置に固定するためのねじ41、

5 42とから構成されている。ここで、また、ブラシ状砥石3は、多数本の線状砥材32と、これら線状砥材32の基端側を一括して保持する円筒状の金属製のホルダ31とから構成されている。

本形態でも、ホルダ31の周壁には、軸線Lを挟む点対称位置に一对のねじ孔36、37が形成されている。

10 一方、ブラシケース2の周壁20には、その軸線Lの方向に対して斜めに傾いた方向に溝状に延びた案内孔26'、27'が軸線Lを挟む点対称位置に形成されている。ここで、案内孔26'、27'は、例えば、軸線Lの方向に対して約20°、斜めに傾いた方向に延びている。

本形態でも、ブラシケース2とブラシ状砥石3とを用いて研磨機用ブラシ1を組み立てる際には、実施の形態1と同様、ホルダ31の軸孔30に支軸25が嵌るようにして、ブラシケース2の内側にブラシ状砥石3の上部(ホルダ31の側)を挿入した後、図5(C)、

15 (D)を参照して説明したように、ブラシケース2の外周側から各案内孔26'、27'にねじ41、42を通して、ホルダ31のねじ孔36、37にねじ41、42をそれぞれ止める。この際、ねじ41、42の軸部の先端部が支軸25の外周面に突き当たるまでね

20 じ41、42を締め込む。その結果、ブラシケース2の内側において、ホルダ31はねじ41、42を介してブラシケース2の支軸25上に固定される。

この際、ブラシケース2の各案内孔26'、27'を通してホルダ31のねじ孔36、37にねじ41、42を浅く止めおき、この状態で、ブラシケース2の内側において、ブラシ状砥石3を軸線Lの方向に移動させれば、ブラシケース2の内側におけるブラシ状砥

25 石3の軸線Lの方向における位置を調整できる。従って、ブラシケース2の下端部29での線状砥材32の自由端33の突出寸法を調整することができるので、線状砥材32の腰の強さ、すなわち、研削性やなじみ性を最適化することができる。

ここで、ブラシ状砥石 3 を案内するための案内孔 2 6'、2 7' は、ブラシケース 2 の周壁 2 0 に対して、その軸線 L の方向に対して斜めに傾いた方向に延びている。このため、案内孔 2 6'、2 7' の軸線 L の方向に対する傾きを  $\theta^\circ$  とし、案内孔 2 6'、2 7' に沿って距離 L 1 だけ移動させたとすると、ブラシ状砥石 3 については案内孔 2 6'、2 7' に沿って距離 L 1 を移動させたにもかかわらず、ブラシ状砥石 3 は、実質、軸線 L の方向に距離  $L 2 = (L 1 \cdot \cos \theta)$  しか移動しないことになる。すなわち、ブラシ状砥石 3 を軸線 L の方向に L 2 の距離だけ移動させたいとき、ブラシ状砥石 3 を案内孔 2 6'、2 7' に沿って  $L 1 = (L 2 / \cos \theta)$  の距離を移動させればよい。

従って、本形態によれば、ブラシケース 2 内におけるブラシ状砥石 3 の軸線 L の方向における位置を容易に、かつ、小刻みに調整することができるので、ブラシ状砥石 3 の自由端 3 3 の突出寸法を最適な寸法に容易に、かつ、迅速に調整できる。よって、線状砥材 3 2 の腰の強さ、すなわち、研削性やなじみ性を容易、かつ、迅速に調整することができるので、品質の高いバリ取り加工や研磨加工を行うことができる。

また、ブラシケース 2 の内部においてブラシ状砥石 3 を移動させる際、なかなか動かないときでも、本形態によれば、ブラシ状砥石 3 を軸線 L 周りに回転する方向の力をブラシ状砥石 3 を加えることになるので、ブラシ状砥石 3 の移動がスムーズである。

なお、本形態の研磨機用ブラシ 1 において、支軸 2 5 に対して、実施の形態 2 で説明した張り出し部 5 0 を設けてもよい。

また、本形態でも、実施の形態 1 で説明した平坦面 2 5 0、2 6 0、2 7 0 を支軸 2 5 やブラシケース 2 の周壁 2 0 に設けてもよい。

#### [その他の実施の形態 1]

上記形態に係るブラシ状砥石 3 は、円筒形状のホルダ 3 1 の底面が砥材保持面 3 1 1 になっており、回転中心軸線 L の周りに複数の埋め込み穴 3 1 0 が 1 列に形成されている例であったが、図 1 1 (A) に示すように、円筒形状のホルダ 3 1 の底面からなる砥材保持面 3 1 1 において、回転中心軸線 L の周りに複数列、例えば 2 列に形成された複数の丸穴からなる埋め込み穴 3 1 0 に線材集合体 3 2 0 が埋め込まれているブラシ状砥石 3 A に本発明を適用してもよい。

また、図 1 1 (B)、(C) に示すように、円筒状あるいは円柱状のホルダ 3 1 の側面からなる砥材保持面 3 1 1 において、回転中心軸線 L の周りに形成された複数の丸穴からなる埋め込み穴 3 1 0 に線材集合体 3 2 0 が埋め込まれているブラシ状砥石 3 B、3 C に本発明を適用してもよい。

- 5      さらに、図示を省略するが、各種形状のホルダの砥材保持面において、回転中心軸線の周りに不規則な位置に形成された複数の埋め込み穴に線材集合体が埋め込まれているブラシ状砥石に本発明を適用してもよい。

[その他の実施の形態 2]

- 10      上記形態では、複数本の線状砥材 2 1 の基端側を丸く束ねた線材集合体 3 2 0 を用いたが、図 1 2 (A) に示すように、複数本の線状砥材 2 1 の基端側を扁平に揃えた線材集合体 3 2 0 を用いてもよい。

- 15      この場合には、図 1 2 (B) に示すブラシ状砥石 3 E のように、円筒形状のホルダ 3 1 の底面からなる砥材保持面 3 1 1 に溝状の埋め込み穴 3 1 0 を複数、形成しておく一方、複数本の線状砥材 2 1 の基端側を扁平に揃えて線材集合体 3 2 0 を形成し、この線材集合体 3 2 0 の基端側をホルダ 3 1 の埋め込み穴 3 1 0 内に接着剤で固定すればよい。

また、図 1 2 (C) に示すブラシ状砥石 3 F のように、円筒状あるいは円柱状のホルダ 3 1 の側面からなる砥材保持面 3 1 1 に、溝状の埋め込み穴 3 1 0 を複数、形成しておく一方、複数本の線状砥材 2 1 の基端側を扁平に揃えて線材集合体 3 2 0 を形成し、この線材集合体 3 2 0 の基端側をホルダ 3 1 の埋め込み穴 3 1 0 内に接着剤で固定してもよい。

- 20      [その他の実施の形態 3]

- 25      上記形態では、ブラシ状砥石 3 として、アルミナ長繊維などといった無機長繊維の集合系にバインダー樹脂を含浸、硬化させた線状砥材 3 2 を用いた例を説明したが、炭化ケイ素などの砥粒を含むナイロン（樹脂）をフィラメント状に成形した線状砥材 3 2 をブラシ状砥石 3 に用いた研磨機用ブラシ、あるいは、真鍮製やステンレス製の線状砥材 3 2 をブラシ状砥石 3 に用いた研磨機用ブラシに本発明を適用してもよい。さらに上記線状砥材 3 2 を構成する際、バインダー樹脂にカーボンナノチューブを配合してもよい。

また、上記形態において、線状砥材 3 2 は、無機長繊維が燃れられることなく、断面が

略円形の集合系になっているものを用いたが、無機長繊維が撚れられて集合系になっている構成を採用してもよい。無機長繊維が撚れられて集合系になっている場合には、線状砥材 3 2 の先端が裂けにくくなるという利点がある。

また、上記形態では、線状砥材 3 2 の断面が略円形になっている構成を採用したが、断面が扁平になっている構成を採用することができる。線状砥材の断面は扁平になっている場合には、断面が略円形になっている構成と比較してバリ取り並びに研磨の際、目詰まりが起きにくい。また、線状砥材に柔軟性がでて折れにくくなるという利点がある。ここで、線状砥材の断面が扁平な場合には、断面の長径を  $L$  とし、断面の短径を  $T$  としたとき、 $L/T$  で表される扁平率が 1.6 から 15、望ましくは、1.6 から 10 までの範囲にあることが好ましい

#### 産業上の利用分野

以上説明したように、本発明では、複数本の線状砥材を纏めて線材集合体を形成しておき、それをホルダの埋め込み穴に埋め込んで固定する。このため、線材集合体をまとめて製造しておき、それを順次、ホルダの埋め込み穴に差し込んで固定すればよい。それ故、ブラシ状砥石を効率よく製造できる。

## 請 求 の 範 囲

1. 無機長繊維の集合糸に樹脂を含浸、固化させてなる多数本の線状砥材と、該多数本の線状砥材の基端側を砥材保持面で保持するホルダとを有するブラシ状砥石の製造方法  
5 において、

前記ホルダに対して、前記砥材保持面で開口する複数の埋め込み穴を互いに離間する位置に形成しておく一方、

複数本の前記線状砥材を纏めて線材集合体を形成し、

当該線材集合体の基端側を前記埋め込み穴に埋め込んで接着剤により固定することによって前記ブラシ状砥石を製造することを特徴とするブラシ状砥石の製造方法。  
10

2. 請求の範囲第1項において、

前記ホルダに対して、前記埋め込み穴として丸穴を形成する一方、前記線材集合体を形成する際、前記複数本の前記線状砥材を丸く束ねることを特徴とするブラシ状砥石の製造  
15 方法。

3. 請求の範囲第1項において、

前記ホルダに対して、前記埋め込み穴として溝を形成する一方、前記線材集合体を形成する際、複数本の前記線状砥材を扁平に揃えることを特徴とするブラシ状砥石の製造方法。  
20

4. 請求の範囲第1項において、

前記集合糸では、前記無機長繊維が撚れられていることを特徴とするブラシ状砥石の製造方法。

25 5. 請求の範囲第1項において、

前記線状砥材は、断面が扁平状になっていることを特徴とするブラシ状砥石の製造方法。



6. 請求の範囲第1項ないし第5項のいずれかに規定する方法で製造されたことを特徴とするブラシ状砥石。

7. 請求の範囲第6項に規定するブラシ状砥石を用いた研磨機用ブラシであって、

5 前記ブラシ状砥石と、筒状のブラシケースと、前記ブラシケースの下端部から前記線状砥材の自由端が突出するように前記ホルダを前記ブラシケースの内側に固定するねじとを有し、

前記ブラシケースには、該ブラシケースの内側でその軸線方向に延びた支軸と、前記ブラシケースの周壁で前記軸線方向に溝状に延びた案内孔とが形成され、

10 前記ホルダには、前記支軸が嵌る軸孔と、当該ホルダの外周面から前記軸孔まで届くねじ孔とが形成され、

前記ねじは、前記ブラシケースの外周側から取付けられて前記案内孔を貫通し、かつ、ねじ軸の先端部が前記支軸の外周面に突き当たる状態に前記ねじ孔に止められていることを特徴とする研磨機用ブラシ。

15

8. 請求の範囲第7項において、

前記支軸の外周面のうち、前記ねじ軸の先端部が当たる領域周辺は平坦面になっていることを特徴とする研磨機用ブラシ。

20 9. 請求の範囲第7項において、

前記案内孔は、前記ブラシケースの周壁で前記軸線方向と平行に延びていることを特徴とする研磨機用ブラシ。

10. 請求の範囲第7項において、

25 前記案内孔は、前記ブラシケースの周壁で前記軸線方向に対して斜めに傾いた方向に延びていることを特徴とする研磨機用ブラシ。

1 1. 請求の範囲第7項において、

前記支軸には、その下端側で外周側に張り出す張り出し部が取り付けられていることを特徴とする研磨機用ブラシ。

5 1 2. 請求の範囲第7項において、

前記支軸には、その下端側で外周側に張り出す張り出し部が取付けられているとともに、当該張り出し部の外周側には、さらに外周側に向かって放射状に延びた複数の突起が形成され、当該突起の間に前記線状砥材が均等に位置していることを特徴とする研磨機用ブラシ。

10

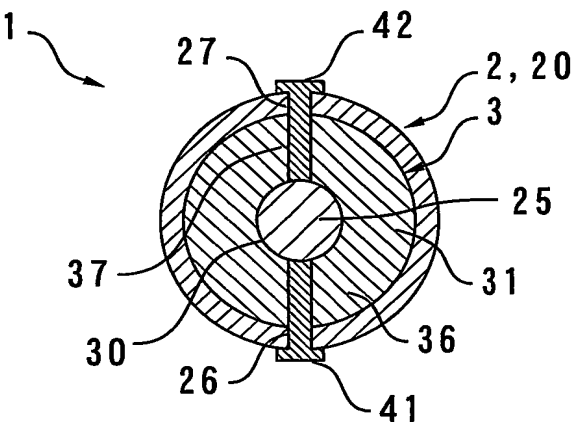
1 3. 請求の範囲第7項において、

前記支軸には、外周側に向かって放射状に延びた複数の突起が取り付けられ、当該突起の間に前記線状砥材が均等に位置していることを特徴とする研磨機用ブラシ。



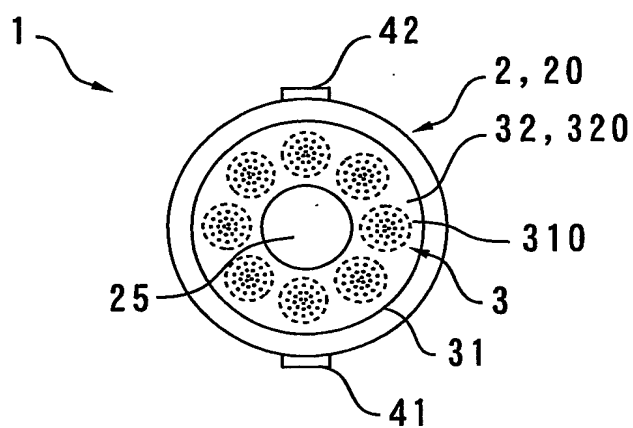
2 / 1 2

图2



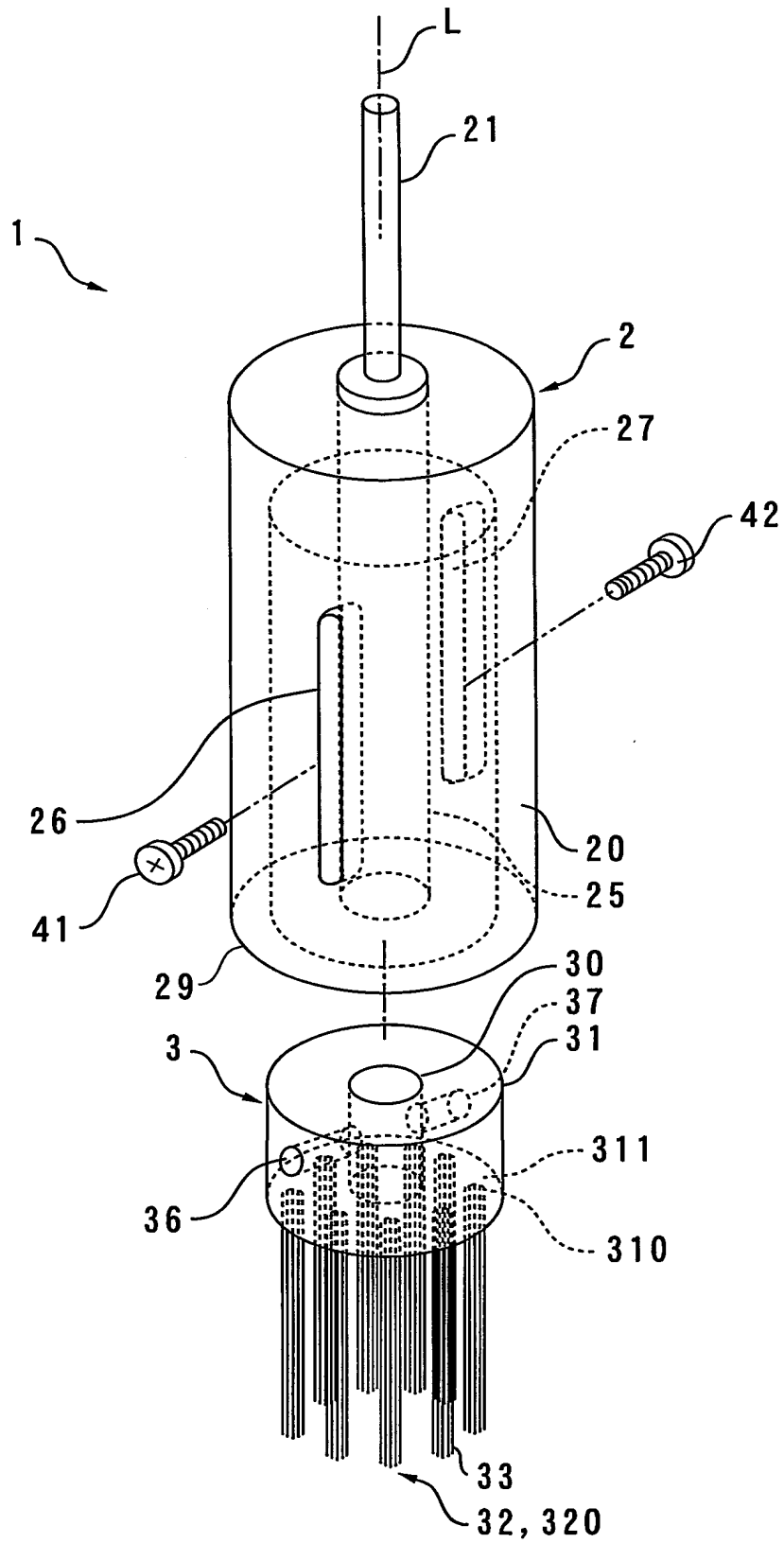
3 / 1 2

図 3



4 / 1 2

図4



5 / 1 2

图5

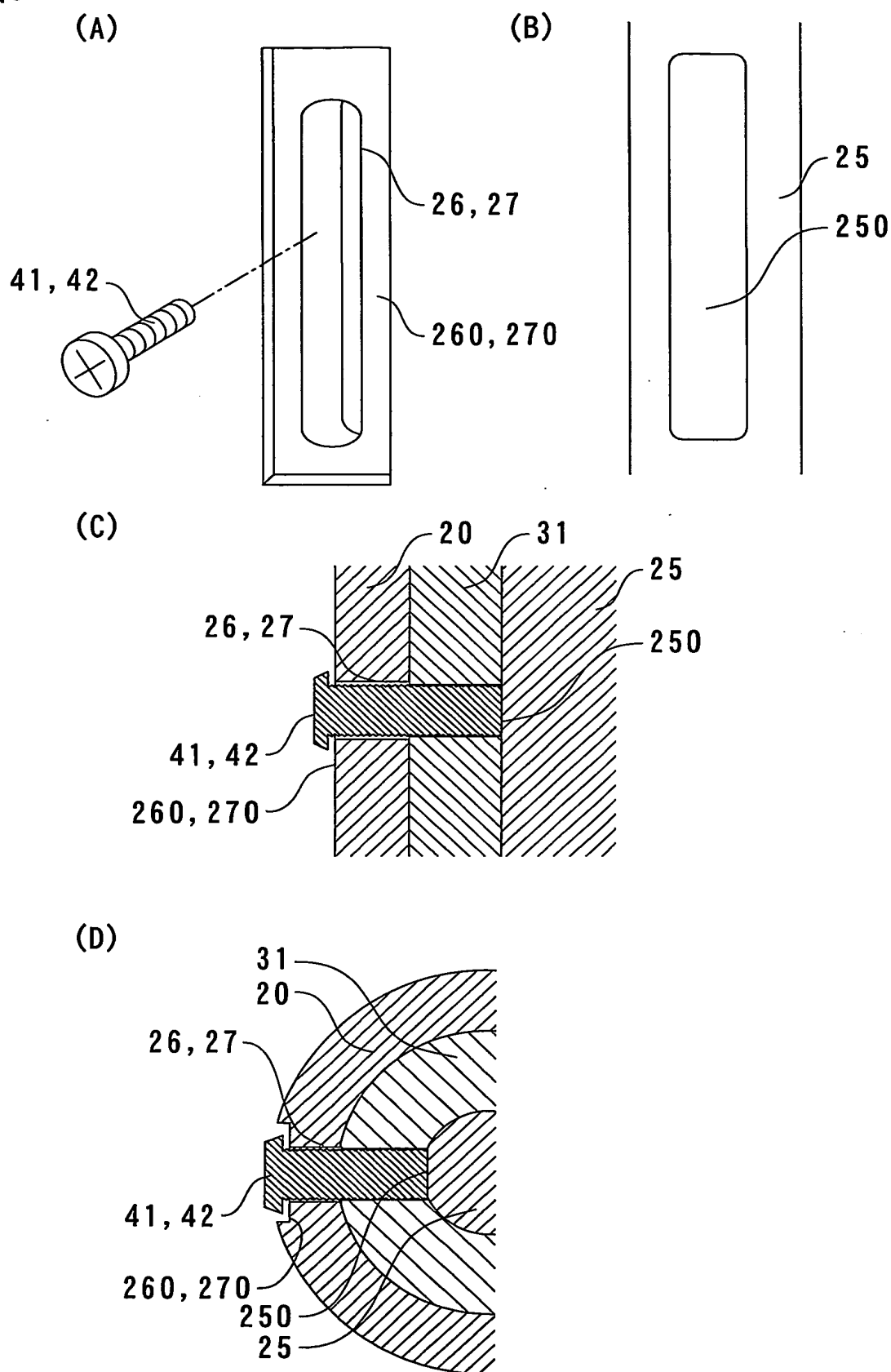


図6

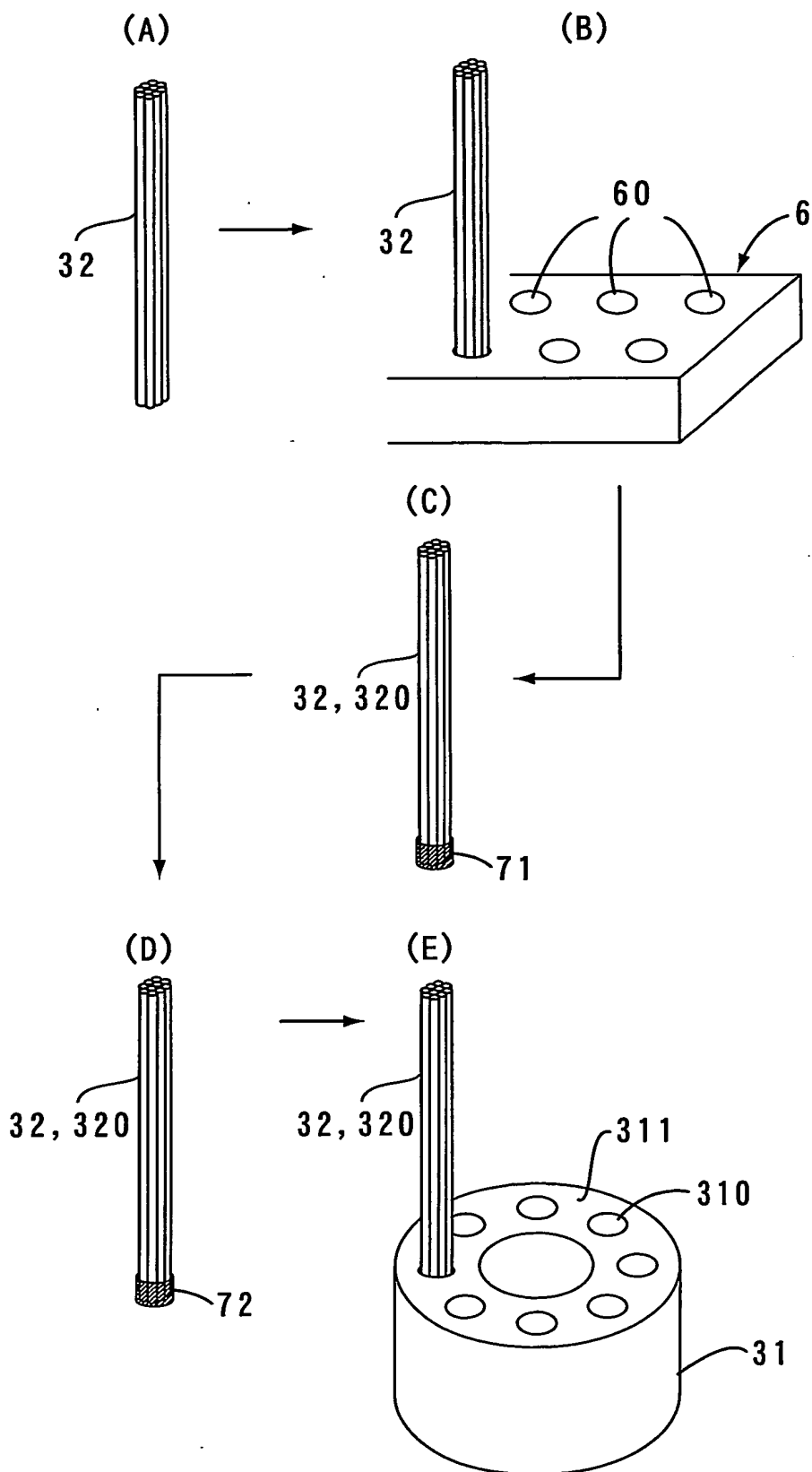




図7

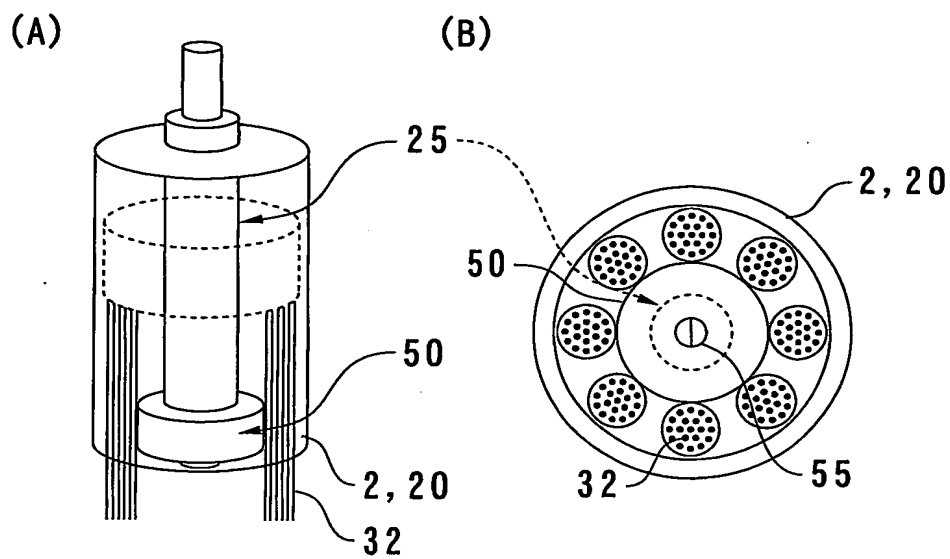


図8

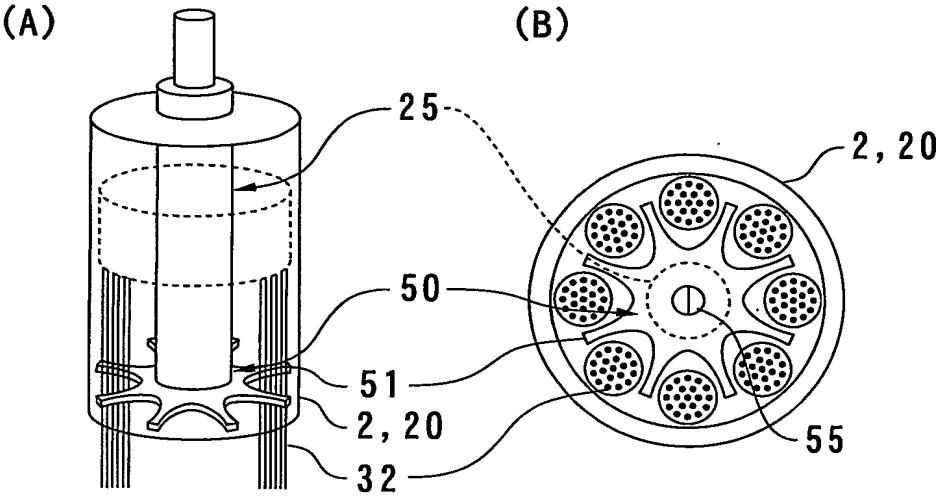
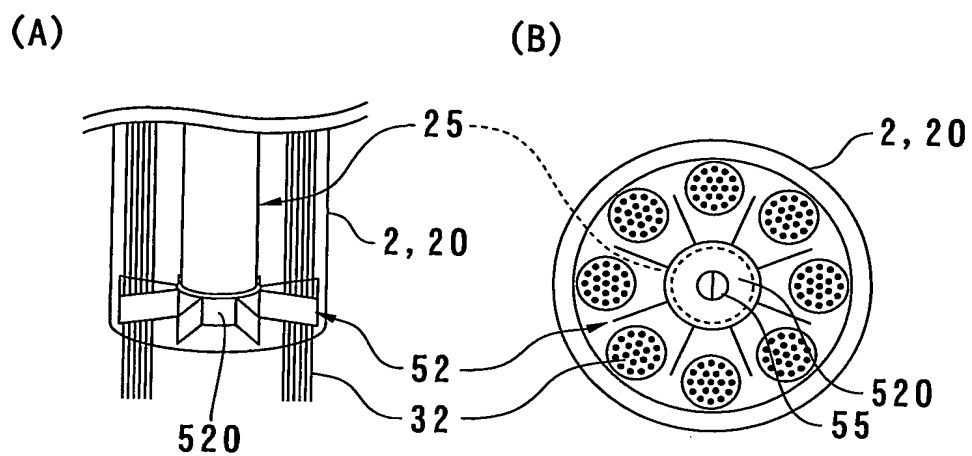


図 9



10/12

図10

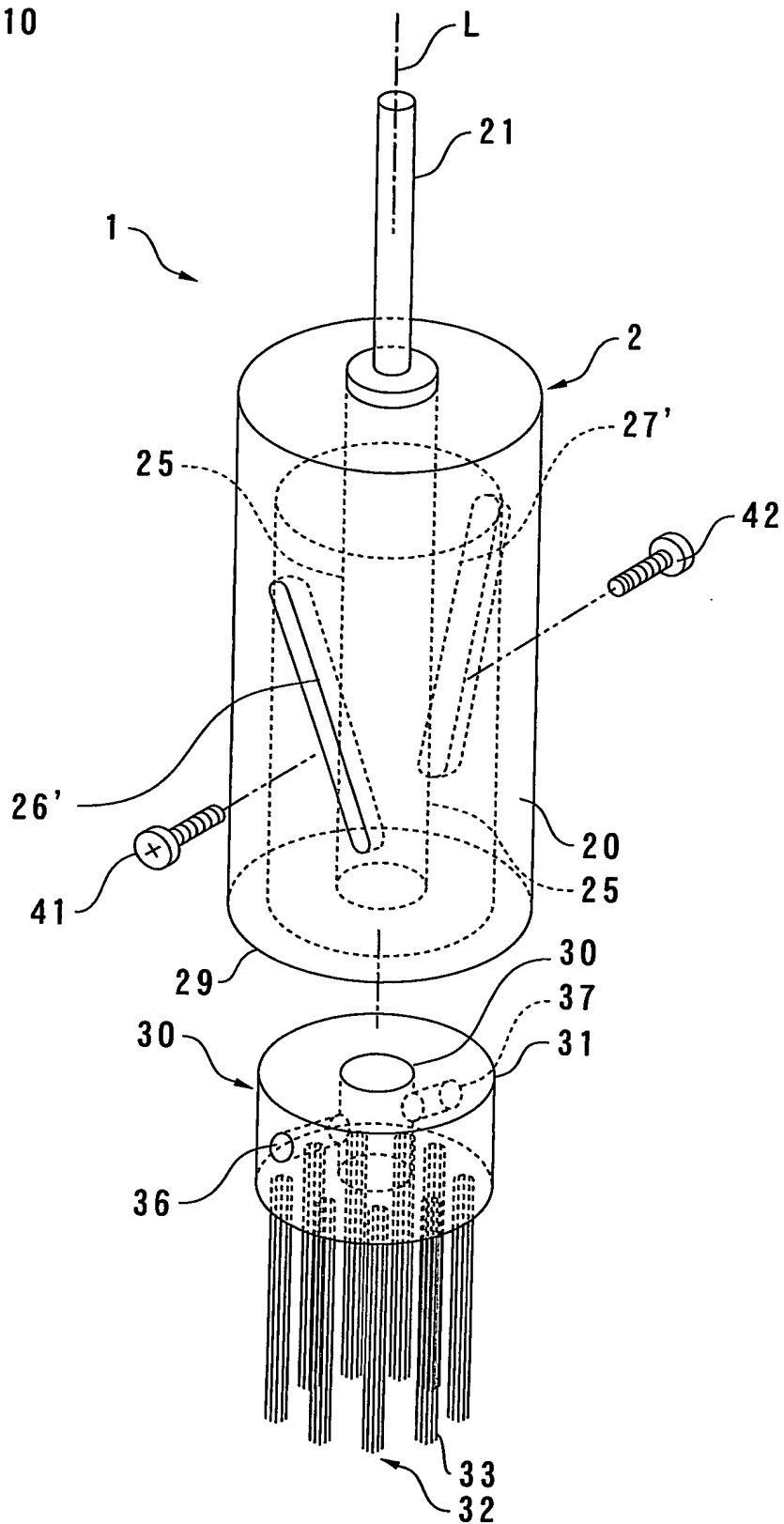
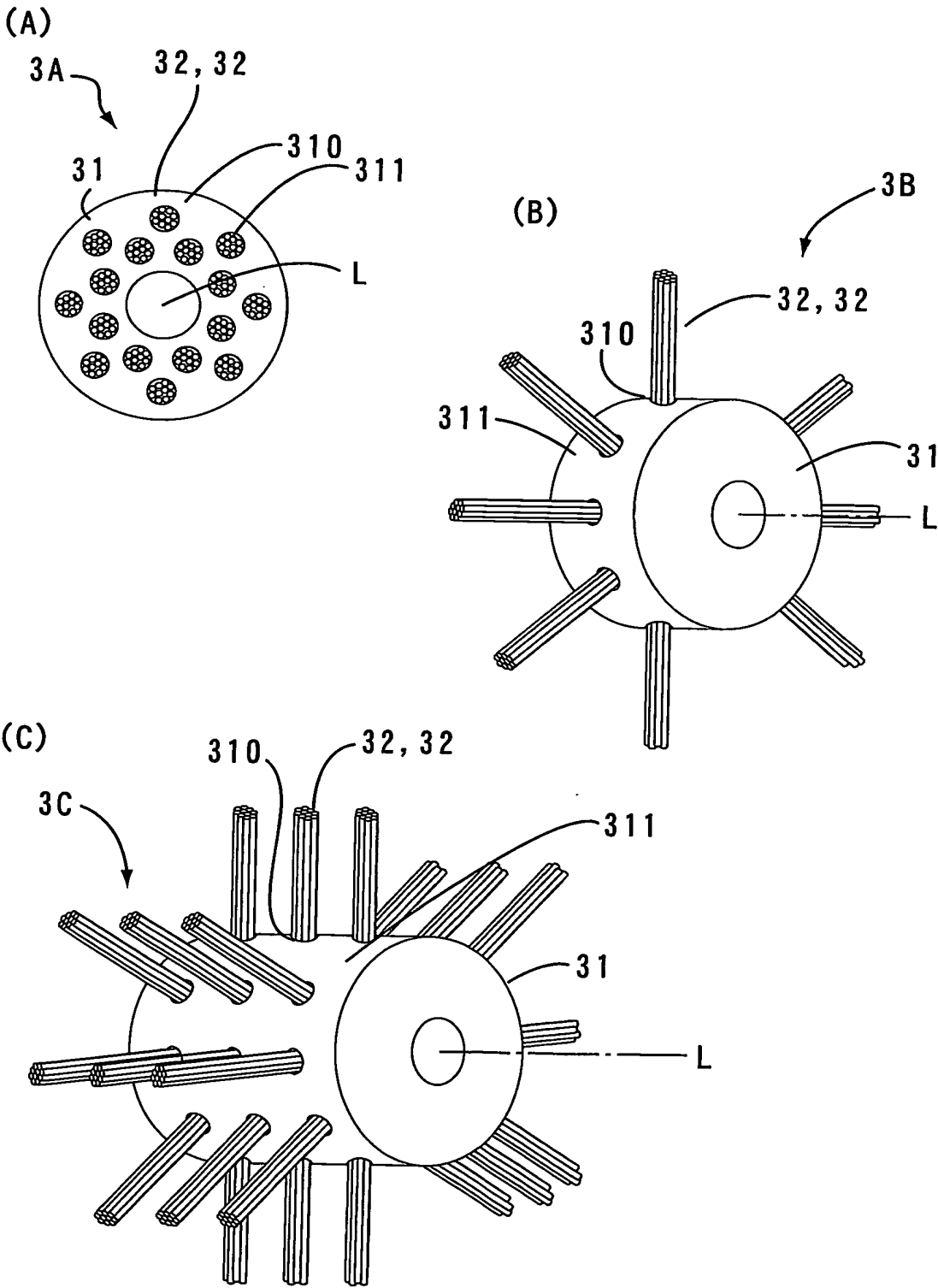
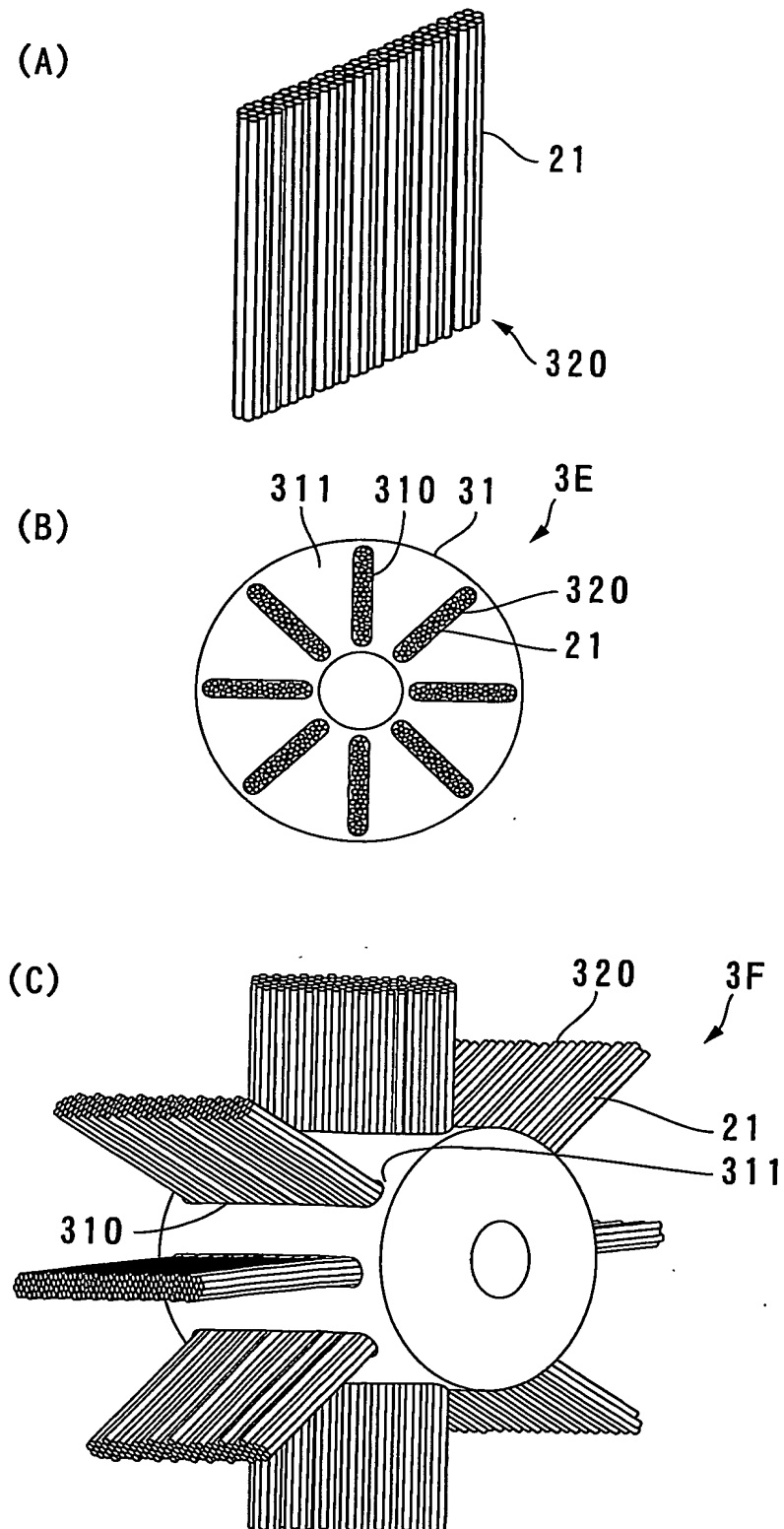


図11



12/12

図 12



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08866

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> B24D13/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B24D13/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2003-136413 A (Kabushiki Kaisha Jibekku Technology), 14 May, 2003 (14.05.03), Claims (Family: none)	1, 2, 4, 6-9, 11-13
P, X	JP 2003-62761 A (Kabushiki Kaisha Jibekku Technology), 05 March, 2003 (05.03.03), Claims (Family: none)	1, 2, 4, 6-13
X Y	JP 2001-138251 A (Yuichiro NIIZAKI), 22 May, 2001 (22.05.01), Claims; Par. No. [0012] (Family: none)	1, 2, 4, 6 3, 5, 7-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
14 October, 2003 (14.10.03)

Date of mailing of the international search report  
28 October, 2003 (28.10.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/08866

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 15667/1989 (Laid-open No. 107462/1990) (Sinto Kogyo Ltd.), 27 August, 1990 (27.08.90), Figs. 3, 5 (Family: none)	3, 5, 7-13
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 146080/1986 (Laid-open No. 53666/1988) (Sinto Brator Co., Ltd.), 11 April, 1988 (11.04.88), Claims; Fig. 1 (Family: none)	7-13



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B24D13/14

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B24D13/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	JP 2003-136413 A (株式会社ジーベックテクノロジー) 2003.05.14 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1、2、4、 6-9、11-13
PX	JP 2003-62761 A (株式会社ジーベックテクノロジー) 2003.03.05 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1、2、4、 6-13
X	JP 2001-138251 A (新崎優一郎) 2001.05.22	1、2、4、6
Y	特許請求の範囲 【0012】 (ファミリーなし)	3、5、7-13
Y	日本国実用新案登録出願1-15667号 (日本国実用新案登録出願公開2-107462号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (新東工業株式会社) 1990.08.27 第3図、第5図 (ファミリーなし)	3、5、7-13

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.10.03

国際調査報告の発送日

28.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀川一郎

3C

8325

電話番号 03-3581-1101 内線 3322

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 61-146080 (日本国実用新案登録出願公開 63-53666 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (新東プレーター株式会社) 1988.04.11 実用新案登録請求の範囲 第1図 (ファミリーなし)	7-13